676形
ワウ・フラッタメータ

取扱説明書 LED

菊水電子工業株式会社

承認	校正	作成
46.1.27 千葉	71.1.27 山口	年月日 46.1.11 大崎

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式

NP-32635 B

6906 100. 50 S 11770

△76.3.4

仕様番号 S-7100

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　次

1. 概　説　3

2. 仕　様　4

3. 使 用 法　6
- 3.1 パネル面の説明　6
- 3.2 背面パネルの説明　8
- 3.3 操　作　11
- 3.4 測 定 例　13
- 3.5 取扱上の注意　14

4. 動作原理　15

5. 保　守　18
- 5.1 内部の点検　18
- 5.2 調整および校正　20
- 5.3 聴感補正規格（JIS, NAB, CCIR）　24
  CCIR規格（指示計の動特性抜粋）
- 5.4 周波数弁別器　特性　（代表例）　25

承認 | 校正 | 作成 大崎 作日日 46.1.11 | 仕様書号 S-710065
株式会社 日本電子工業 検査用標準書式
NEC-396883B 7810 100 30 S 12770

1. 概　　説

菊水電子676形ワウ・フラッタメータはテープレコーダ，ビデオテープレコーダ，ディスクレコードプレーヤ，映画用録音再生装置などの各種録音再生装置のワウ・フラッタを広範囲の測定方式〔ＪＩＳ規格，ＮＡＢ規格，ＣＣＩＲ（ＤＩＮ）規格〕で測定できる回転むら計です。

特にワウ・フラッタ測定範囲は0.005 ～ 1%（3レンジ）で高感度であり，JIS，NAB，CCIR（DIN）規格による聴感補正を行なった測定，ワウとフラッタを分離した測定，ワウとフラッタを重畳した総合状態での測定ができます。

又，高感度テープスピードメータを装備し，ワウ・フラッタ測定時にテープスピードも直読できるように設計されていますので，録音再生装置の研究，製造，検査，保守などに便利です。

そのほかオシロスコープ，レコーダ端子を設けてありますので，オシロスコープやレコーダを併用することにより，ワウ・フラッタの波形や周期を直視又は記録することができ，ワウ・フラッタの原因分析にも利用できます。

特　　長

1. 広範囲の測定方式でワウ・フラッタを直読できます。
   ＪＩＳ規格 ── 実効値指示，ＮＡＢ規格 ── 平均値指示
   ＣＣＩＲ（ＤＩＮ）規格 ── 尖頭値指示
2. 入力レベルは５ｍＶから使用でき高感度です。
3. 入力感度切換，ノイズフィルタを装備し，ノイズに強い測定器です。
4. 入力表示ＬＥＤの点滅確認のみで入力レベルの調整が不要です。
5. 測定中心周波数が広範囲です。（３０００Ｈｚ±１０%）
6. ワウ・フラッタが0.005%より測定可能で高感度です。
7. 大形テープスピードメータの採用により，読みやすく，広範囲の測定ができます。
8. ワウとフラッタが分離して測定できます。
9. オシロスコープによりワウ・フラッタの波形・周期が直視観測できます。
10. レコーダによりテープスピード（ドリフト）の記録，ワウ・フラッタの記録ができます。
11. 自蔵発振器の周波数確度が高く，温度変化に対して安定です。
12. ＩＣ及び全シリコントランジスタ化されており高信頼性です。
13. 操作簡単，小形，軽量です。

※ 発光ダイオードは以下 LEDと記します。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 ・ ・ 校正 ・ ・
NP-32635 B
7010 100. 30 S 12770
△76.3.4
作成 大嶋 76.1.11
仕様番号 S-71006

2. 仕　様

品　名	ワウ・フラッタメータ
形　名	676
入力端子	5way形　間隔19㎜（3／4インチ）
測定中心周波数範囲	3000Hz±10%
入力レベル範囲	5mV ～ 10Vrms（振幅無関係）
入力感度切換	5mV ～ 10Vrms 50mV ～ 10Vrms　} 2レンジ
入力インピーダンス	約50kΩ不平衡 テープスピードゼロ調整の場合　約10kΩ
測定範囲	0.005 ～ 1%　3レンジ 0 ～ 0.1%, 0 ～ 0.3%, 0 ～ 1%
指示方式	JIS規格――――――実効値 NAB規格――――――平均値 CCIR（DIN）規格――尖頭値
指示計誤差	最大指示値の±5%以内
周波数特性	聴感補正特性：JIS（C5551），NAB，CCIR（DIN）規格による。 平担特性：0.5 ～ 200Hz +1dB ～ −3dB（4Hz基準） ワウ・フラッタ分離特性：ワウ　0.5 ～ 6Hz フラッタ　6 ～ 200Hz
テープスピード指示範囲	3000Hz±10%（±300Hz） ±0.1 ～ ±10%　3レンジ 0 ～ ±1%, 0 ～ ±3%, 0 ～ ±10%
テープスピード指示誤差	最大指示値の±10%以内
出力端子	5way形　間隔19㎜（3／4インチ）
自蔵発振器周波数	3000Hz±0.05%（±1.5Hz）以内
出力インピーダンス	600Ω±20%以内（不平衡）
出力電圧	1.0Vrms以上（開放端）
ひずみ率	1.0%以下

承認 | 校正 | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書等式
NP-22635 B 7910 MM. 30 S 0270
作成 大塚 年月日 AG. 1. 11 仕様番号 S-7100

安定度	電源電圧AC100V±10%変動に対して ワウ・フラッタ指示値の変動……最大指示値の±1%以内 テープ スピード指示値の変動 …最大指示値の±5%以内 発振周波数の変動……3000Hz±0.04%以内
電源・消費電力	AC 100V 50/60Hz 約10VA
寸法 (最大部)	200(W) × 160(H) × 305(D)㎜
重量	約4kg
付属品	
	取扱説明書 1

承認 | 校正 | 株水電子工業株式会社 取扱説明書 書式
NEP—92635 B 7010 100 30 S 12770
△75.11.28 Fuse 1A
作成 | 大嶋 | 46.1.11 使用日
仕様番号 S-71006

承認 / 校正 / 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-22635B 7010 100.30 S 12770
△76.3.4
作成 大塚 年月日 6.1.11
仕様番号 S-71006

3. 使　用　法

3.1 パネル面の説明（3－1図を参照して下さい：10頁）

① POWER　押ボタン式の電源スイッチで押してロックされた状態で電源が入り，表示灯（緑色）LEDが点灯し動作します。

② IN PUT　録音再生器より測定すべき信号を接続する端子です。「GND」端子はケースに接続されています。

③ SENSITIVITY PUSH 5mV　入力感度切換スイッチ，押さない状態で入力感度は50mVrms，押してロックされた状態で5mVrmsとなります。
最大入力限界はどちらも10Vrmsです。

④ SET LEVEL　IN PUT端子に接続された信号レベルが5mV又は50mV（入力感度切換スイッチによります）以上あればこのLED（緑色）は点灯し測定可能状態にある事を示します。

⑤ MODE　ワウ・フラッタの測定方式を切換える押ボタンスイッチで下記の種類があり，測定方式によって選びます。
押してロックされた状態で測定可能となります。

○ WEIGHTED　JIS, NAB, CCIR (DIN) 規格に基づく聴感補正を行なってワウ・フラッタを測定する場合に用います。

○ WOW　測定信号よりワウ（0.5 ～ 6Hz）の成分のみを分離して測定する場合に用います。

○ FLUTTER　測定信号よりフラッタ（6 ～ 200Hz）の

成分のみを分離して測定する場合に用います。

○ LINEAR

JIS, NAB, CCIR (DIN) 規格に基づいて測定信号に含まれるワウ・フラッタ全成分を測定する場合に用います。

⑥ INDICATION

ワウ・フラッタの指示方式（測定規格）を切換える押ボタンスイッチで下記の種類があり，測定方式によって選びます。
押してロックされた状態で測定可能となります。

○ JIS

ワウ・フラッタをＪＩＳ規格で測定する場合に用います。

○ NAB

ワウ・フラッタをＮＡＢ規格で測定する場合に用います。

○ CCIR

ワウ・フラッタをＣＣＩＲ規格で測定する場合に用います。

⑦ WOW % 指示計

ワウ・フラッタ量を直読する指示計で上段より1.0, 0.3の２段目盛です。
それぞれ「WOW & FLUTTER (%)」の各レンジに対応しています。
どの指示方式（JIS, NAB, CCIR）でも同一の目盛が使用できます。

⑧ TAPE SPEED指示計

測定信号の中心周波数指示計で，その周波数がテープスピードに比例するので３kHzを中心に±10%（±300Hz）の範囲が読みとれます。
0～±1., 0～±3の2段目盛から成り「TAPE SPEED (%)」の各レンジに対応しています。

⑨ WOW & FLUTTER (%)

ワウ・フラッタ測定用レンジで，押ボタンスイッチを押してロックされた状態で測定可能となります。「0.1%」，「0.3%」，「1.0%」

承認 | 校正 | 作成 大崎 | 年月日 86.1.11 | 仕様番号 S-71007

の3レンジがあり，それぞれ指示計の最大値に対応しています。測定するワウ・フラッタ量に応じて切換えます。

⑩ TAPE SPEED (%)

テープスピード測定用レンジで，押ボタンスイッチを押してロックされた状態で測定可能となります。
「1%」「3%」「10%」の3レンジがあり，それぞれ指示計の最大値に対応しています。測定量に応じて切換えます。

⑪ PUSH CAL

テープスピード指示計のゼロ調整を行なう時に押します。押してロックされた状態ではワウ・フラッタの測定ができません。又，「INPUT」の入力インピーダンスは約10kΩになります。

⑫ TAPE SPEED ZERO ADJ

テープスピード指示計のゼロ調整を行なう半固定抵抗器です。「PUSH CAL」スイッチを押した状態で，ドライバーにてテープスピード指示計をゼロに合わせます。このとき「TAPE SPEED (%)」レンジは「1%」にします。

⑬ スタンド

メータの指示が読みにくい場合は，このスタンドを立てて読みやすくすることができます。

3.2 背面パネルの説明（3－2図を参照して下さい：10頁）

⑭ TO SCOPE

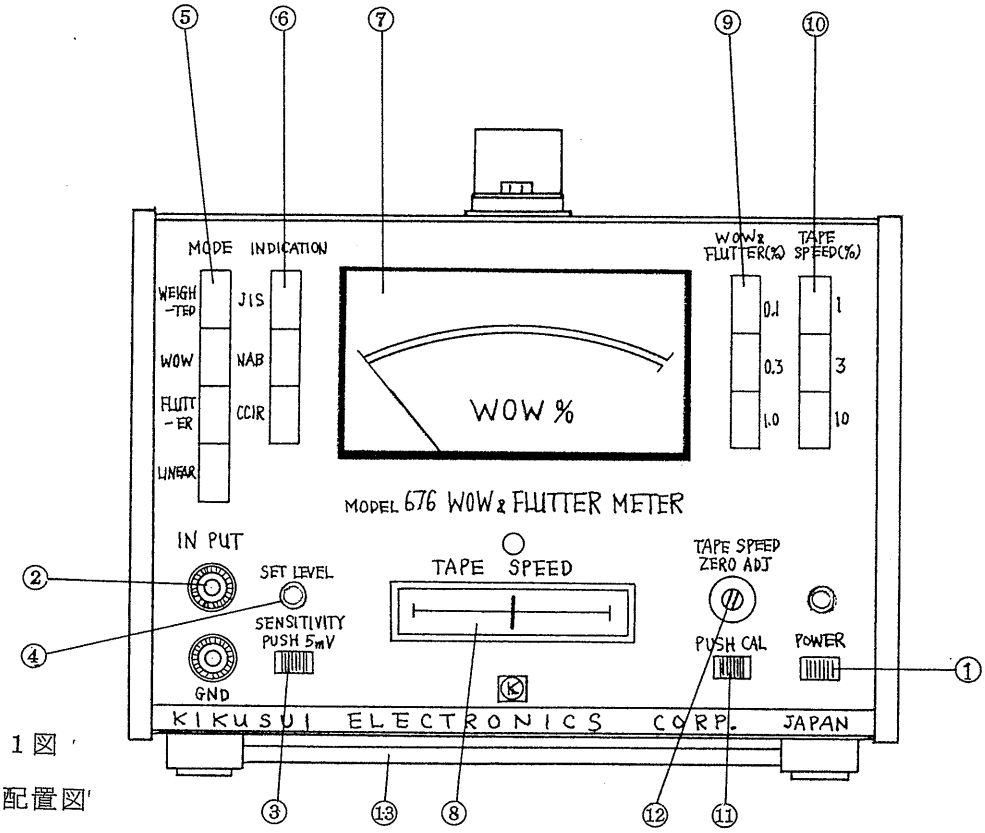
この端子にオシロスコープを接続して，ワウ・フラッタの波形・周期が直視観測できます。
「GND」端子はケースに接続されています。
出力インピーダンスは約50KΩです。

承認 . . 校正 . .
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NEP-324635 B 7000 1990. 30 S.KZ770
作成 大鳴 年月日 86.1.11 仕様番号 S-710071

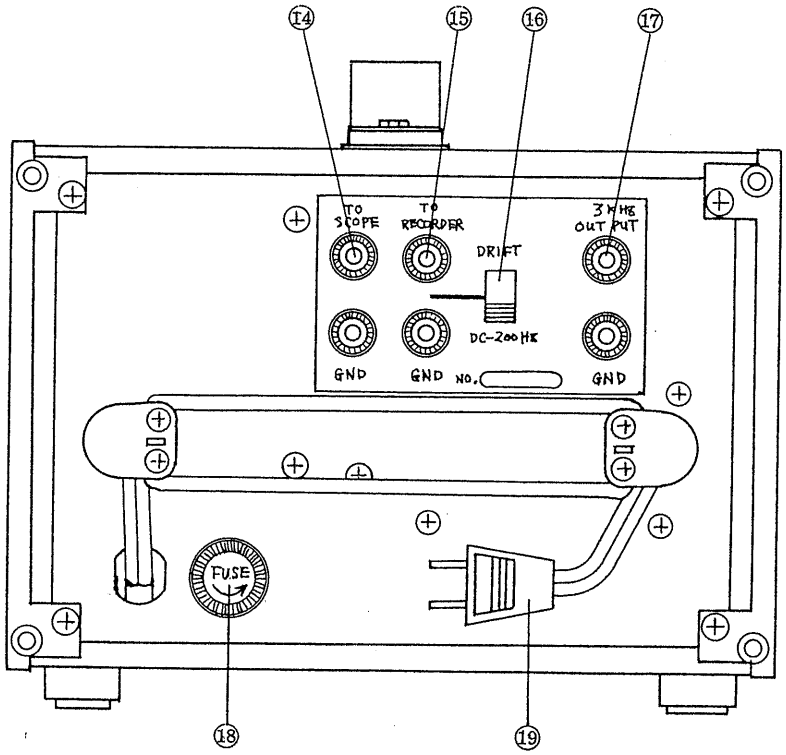
⑮ TO RECORDER	この端子にレコーダを接続するとドリフト（テープスピード）と，ワウ・フラッタの記録ができます。「GND」端子はケースに接続されています。 出力インピーダンスは約50KΩです。
⑯ DRIFT，DC－200Hz切換	レコーダ出力切換スイッチで，ドリフト（テープスピード）のみ記録する場合には「DRIFT」，テープスピードとワウ・フラッタ信号を記録する場合には「DC－200Hz」を用います。
⑰ 3 kHz OUT PUT	録音用電源として3 kHzの出力を取り出す端子で「GND」端子はケースに接続されています。
⑱ FUSE	AC電源に使用しているヒューズホルダーです。 使用するヒューズはガラス管入り0.1A（普通形）です。
⑲ 電源コード	AC 100V 50／60Hzに接続します。

△'78.11.28
Fuse 1A

承認 | 校正 | 作成 大嶋 | 仕様番号 S－71007



第３－１図
パネル面配置図



第３－２図
背面パネル配置図

菊水電子工業株式会社 | 承認 | 校正 | 作成 | 大塚 | 仕様書式 | 取扱説明書 | 年月日 76.1.11 | 番号 S-710073

△76.3.4

NP-676B 7010 '00.30 S 12770

3.3 操作

3.3.1 「POWER」の押ボタンスイッチをOFFの状態とし，電源コードをAC 100Vに接続し各ボタンを次のように押して下さい。

「MODE」＝通常は「WEIGHTED」又は「LINEAR」

「INDICATION」＝「JIS」「NAB」「CCIR」のいずれか必要とする規格

「WOW & FLUTTER(%)」＝「1.0」

「TAPE SPEED(%)」＝「10」

「PUSH CAL」＝押さない状態

「SENSITIVITY PUSH 5mV」＝押さない状態

3.3.2 最初に録音する必要がある場合は測定すべき録音器の入力と「3kHz OUT PUT」（背面パネル）とを接続します。
すでに録音されている場合には再生出力よりのコードを「IN PUT」に接続します。

3.3.3 「POWER」の押ボタンスイッチを押して電源をONにするとスイッチ上部の表示灯（緑色）が点灯します。（LED）
最初に録音する場合は必要な時間録音して下さい。
「3kHz OUT PUT」（背面パネル）よりの出力は他のボタン操作に関係ありませんので，いつでも録音可能です。

3.3.4 再生器よりの出力を加え，その出力が50mV以上あれば「SET LEVEL」LED（緑色）が点灯して測定状態にある事を示します。再生器出力が小さく，入力感度を上げたい場合は「SENSITIVITY PUSH 5mV」のスイッチを押します。
このとき入力感度は50mVより5mVに感度が上がります。
この状態でLEDが点灯しても「TAPE SPEED」の指示が3000Hz ±10%以内でない場合は測定不可能ですので入力信号の周波数を調べて下さい。

3.3.5 「SET LEVEL」LED（緑色）が点灯し「TAPE SPEED」が ±10%以内であれば測定はただちに行なえます。
ワウ・フラッタ量に応じて「WOW & FLUTTER(%)」を「1.0」から「0.3」，「0.1」と順に切換えます。
テープスピードは大きさに応じて「TAPE SPEED(%)」を「10」から「3」，「1」と順に切換えます。ワウ・フラッタの測定と同時に直読でき他のボタン操作に関係ありません。

承認 | 校正 | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-32636 B 7010 100. 30 S 12770
△76.3.4
作成 大塚 76.1.11 仕様書番号 S-710074

3.3.6 ワウ・フラッタ指示計は「JIS」「NAB」「CCIR」各々の規格について同一の目盛にて直読できます。

3.3.7 ワウ成分のみを測定する場合は「MODE」切換の「WOW」を，フラッタ成分のみを測定する場合は「FLUTTER」のボタンを押します。
ただしこの場合は「JIS」「NAB」「CCIR」の各規格と無関係となり指示方式だけの区別になります。

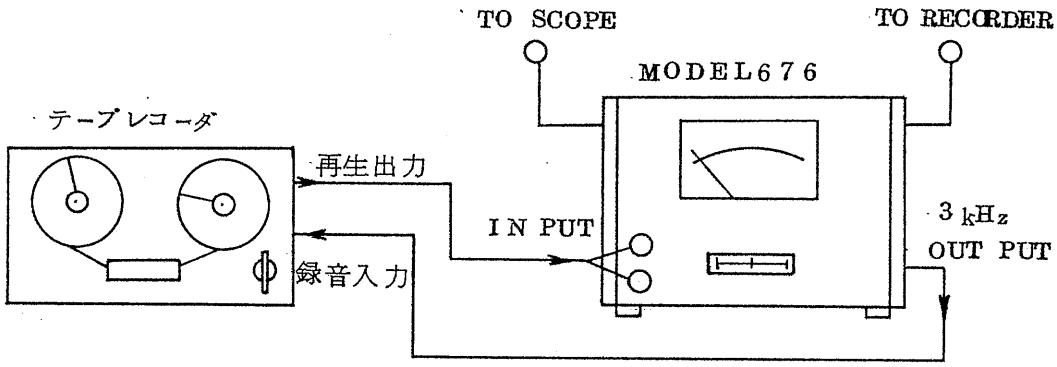
3.3.8 以上の測定におけるワウ・フラッタの波形，周期を観測する場合は本体背面にある「TO SCOPE」にオシロスコープを接続すれば観測できます。
ドリフト（テープスピード）を記録する場合は「TO RECORDER」にレコーダを接続し，「DRIFT」にスイッチを倒します。
ワウ・フラッタの記録は「DC－200Hz」にスイッチを倒します。
「TO RECORDER」は周波数弁別器出力ですので，パネル面のスイッチの操作に無関係な出力で，テープスピードの⊕偏移に対して⊖出力です。
「TO SCOPE」出力は「MODE」，「WOW & FLUTTER(%)」の各スイッチに対応した出力が出ます。

3.3.9 自己校正により「TAPE SPEED」指示計のゼロを調整する場合は，
「PUSH CAL」スイッチを押して「TAPE SPEED ZERO ADJ」をドライバにて調整してゼロを合わせます。このとき「TAPE SPEED (%)」レンジは「1」にしておきます。
又「PUSH CAL」スイッチを押した状態ではワウ・フラッタの測定はできません。
「SET LEVEL」LEDはこの時も点灯します。
ワウ・フラッタの測定にもどる場合は再度「PUSH CAL」スイッチを押してから（OFFの状態）行ないます。

承認 | 校正 | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP=32665 B 7010 400 30 S 32770
△76.3.4
作成 天嶋 76.1.11
仕様番号 S-71007

承認 | 校正 | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式

3.4 測定例



3－3図　テープレコーダのワウ・フラッタ測定の接続図

3.4.1

1）同時再生測定法：録音しながら再生し測定する方法
（録音と再生が同時に行なえる機器の場合）

2）異時再生測定法：録音した後巻もどし，再生して測定する方法

3）異機再生測定法：他の録音機で録音されたテープを用いて測定する方法

以上の測定法のいずれも 3－3 図の接続で行なえます。

3.4.2　JIS C 5551 テープレコーダ試験方法抜粋

供試テープレコーダに適合する最大のリールを使用し，ワウ・フラッタ試験用テープを再生し，その出力を 3－4 図に指定する特性を有する聴感補正回路を含む実効値指示のワウ・フラッタ メータによって測定しパーセントで表わす。

測定はリール上のテープの巻き初め，中央および巻きおわりの3箇所で行ない、各箇所の測定値のうち最大値をもって表わす。

なお、1箇所の測定時間は10秒以上とする。

NP-29695 B 7090 100. 90 S 82770 ㊏76.3.4 作成 大嶋 年月日 6.1.11 仕様番号 S-71007G

3.5 取扱上の注意

3.5.1 ワウ・フラッタ測定の際，適用する規格によって指示が非常に異なります。また，JIS，NAB，CCIRおよび聴感補正の有無によって指示が非常に異なりますので注意して下さい。

3.5.2 「WOW」「FLUTTER」については準拠する規格はありません。

3.5.3 「IN PUT」に加える再生器出力は必ず「SET LEVEL」ランプが点灯するまで加えて下さい。また3 kHz ±10％以外の信号でも充分な入力があればLEDが点灯しますから「TAPE SPEED」の指示が±10％以内にあることを確認して下さい。

3.5.4 「IN PUT」「3 kHz OUT PUT」「TO SCOPE」「TO RECORDER」には直流および測定信号以外の信号が重畳した回路より直接信号を加えないようにして下さい。

3.5.5 測定中パネル面，「MODE」「INDICATION」「WOW & FLUTTER (%)」，「TAPE SPEED(%)」の連動スイッチは2つ以上同時に押さないで下さい。万一押してあった場合には正しい測定ができません。

3.5.6 再生器出力が充分ある場合は（50 mV以上）「SENSITIVITY PUSH 5 mV」スイッチを押さないで測定します。非測定中にワウ・フラッタ指示計が振り切れることなく，ノイズに強い安定した測定ができます。

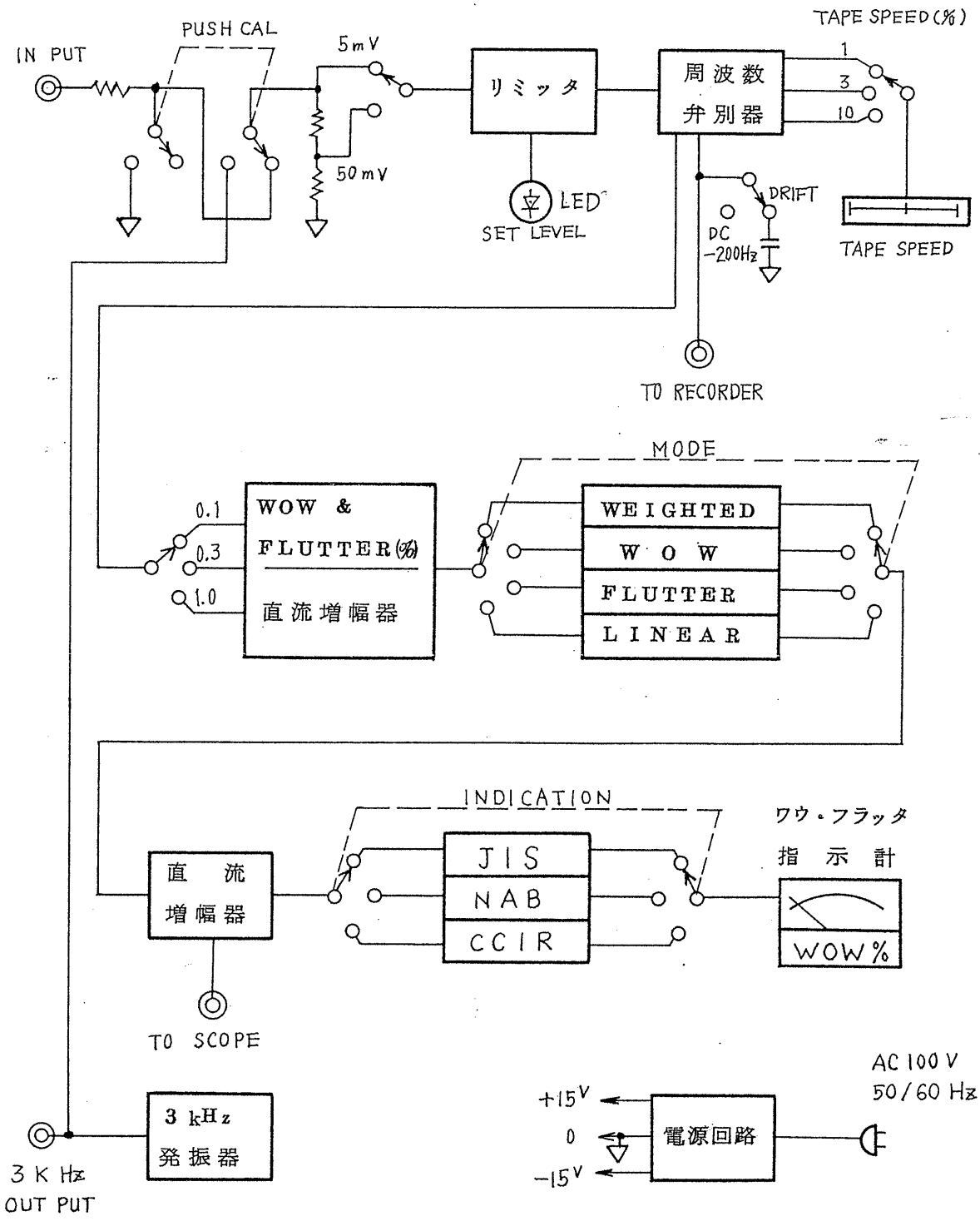
3.5.7 「TAPE SPEED」指示計の自己校正によるゼロ調整はほとんど必要がありませんが，長期にわたって使用した場合はチェックして下さい。
「PUSH CAL」スイッチを押すと「IN PUT」の入力インピーダンスが約10 kΩになりますので注意して下さい。

3.5.8 電源が切れている状態で指示計の指示が目盛の零点の中心に合っていない場合は，パネル面の穴にドライバーをさしこみ正しく零調整して下さい。

承認 | 菊水電子工業株式会社 | 取扱説明書書式 | 校正 | 作成 大嶋 76.1.11 | 仕様番号 S-710077 | NP-38888 B | 7010 100. 80 S 18770 | △76.3.4

4. 動作原理

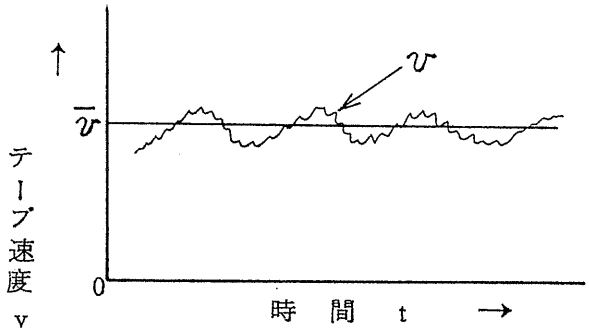
676形ワウ・フラッタメータの動作原理を表わしたブロックダイアグラムを4−1図に示します。



4−1図　676形ワウ・フラッタメータ　ブロックダイアグラム

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 | 校正 | 作成 大橋 | 年月日 76.1.11 | 仕様番号 S−710078
NP−32636B　7010 100. 30 S 12770
△76.3.4

承認 . . 校正 . .
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式



4－2図　ワウ・フラッタの定義

4－2図はテープ速度　の瞬時値を縦軸，時間tを横軸にあらわした図です。この平均速度を$\bar{v}$としますとワウ・フラッタはここで

$$\text{ワウ・フラッタ} = \frac{v - \bar{v}}{\bar{v}} \times 100\,(\%)$$

として定義されます。

いま，ワウ・フラッタのほとんどない理想的な録音機でテープに一定の周波数fを録音したとし，これを試験しようとするテープレコーダで再生した場合は出力の瞬時周波数fは，テープ速度と比例していますからワウ・フラッタの定義を

$$\text{ワウ・フラッタ} = \frac{f - f_0}{f_0} \times 100\,(\%)$$

と書換えることができます。

実際にはワウ・フラッタはこのようにして測定されます。つまり録音器出力は中心周波数f_0の周波数変調を受けた波形であって，ワウ・フラッタはその変調の深さを示しているのです。

すなわちFM受信機と同様の原理でその偏移量を測定できるのです。

したがってワウ・フラッタとは録音，再生中にテープの速度が変動することから生じる再生信号の周波数変動をいい，その変動の比較的遅いものをワウ，速いものをフラッタと言います。

きわめてゆるやかな変動のものはドリフトとして，ワウ・フラッタとは区別します。

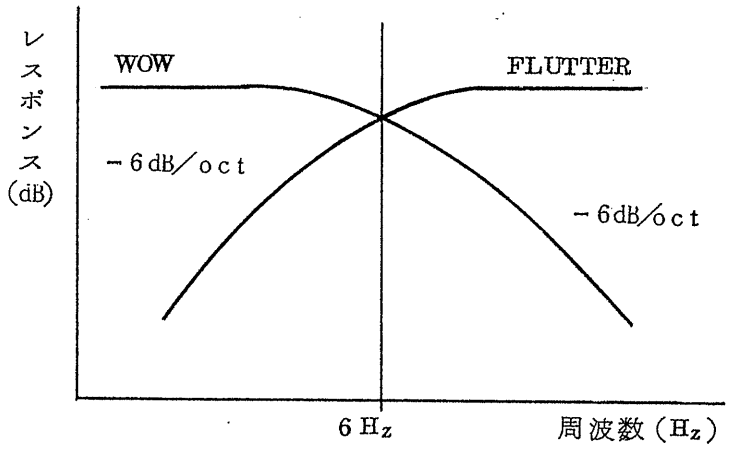
4－1図において周波数変調を受けた供試器の出力は「IN PUT」端子を通してリミッタに加えられます。これは供試器によって受けるレベル変動，つまり振幅変調分がワウ・フラッタの測定を乱さないようにするためです。

NP－3635B 7010 100. 30 S 12770
作成 大嶋 年月日 86.1.11 仕様番号 S－71007 9

このリミッタによっていつも同じ振幅のワウ・フラッタ信号が次の周波数弁別器に送られます。

周波数弁別器はパルスカウント形で，その直線性は抜群です。ここで検波されたワウ・フラッタ信号はテープスピードレンジを通ってテープスピード指示計を駆動します。

他方検波出力はワウ・フラッタレンジで分圧され増幅されて「MODE」のフィルタ群に送られます。「WEIGHTED」はJIS, NAB, およびCCIR規格による聴感補正,「WOW」および「FLUTTER」は4－3図に示すように6 Hz を中心にワウとフラッタを分離するフィルタです。



4－3図

「LINEAR」はワウ・フラッタの全成分が通過します。

これらのフィルタを通過したワウ・フラッタ信号は増幅されて選択された指示方式（JIS, NAB, CCIR）でワウ・フラッタ指示計を駆動します。

なおオシロスコープでワウ・フラッタの模様を波形として目で見ることができるように「TO SCOPE」端子が，レコーダによってワウ・フラッタおよびドリフト（テープスピード）が記録できるように「TO RECORDER」端子が設けられています。（本器はテープスピードの⊕偏移に対して⊖出力です）

前述したように正しい録音をされた標準テープを用いる場合はこれだけで測定できますが，そのようなテープがない時はいったん録音して，それを再生してワウ・フラッタメータに加えてやる必要があります。

このために3 kHz の周波数で発振する発振器が内蔵されています。この発振器は音さ発振器を用いているため周波数確度，安定度がすぐれており，他の回路から全く独立しています。

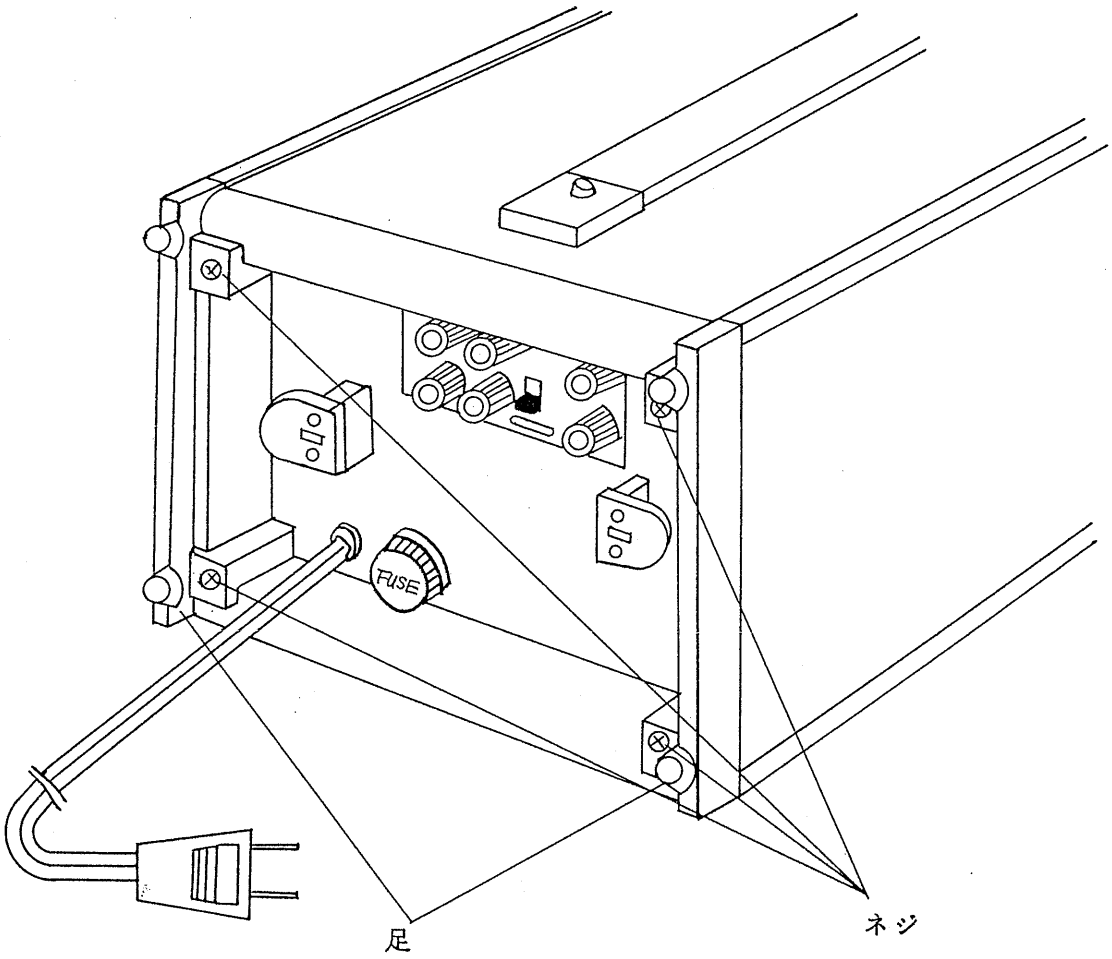
承認 | 校正 | 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
作成 | 仕様書番号 S-710080
NDP-22635 B 2010.100.30 S.12770

承認 | 校正
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

5.　保　　守

5.1　内部の点検

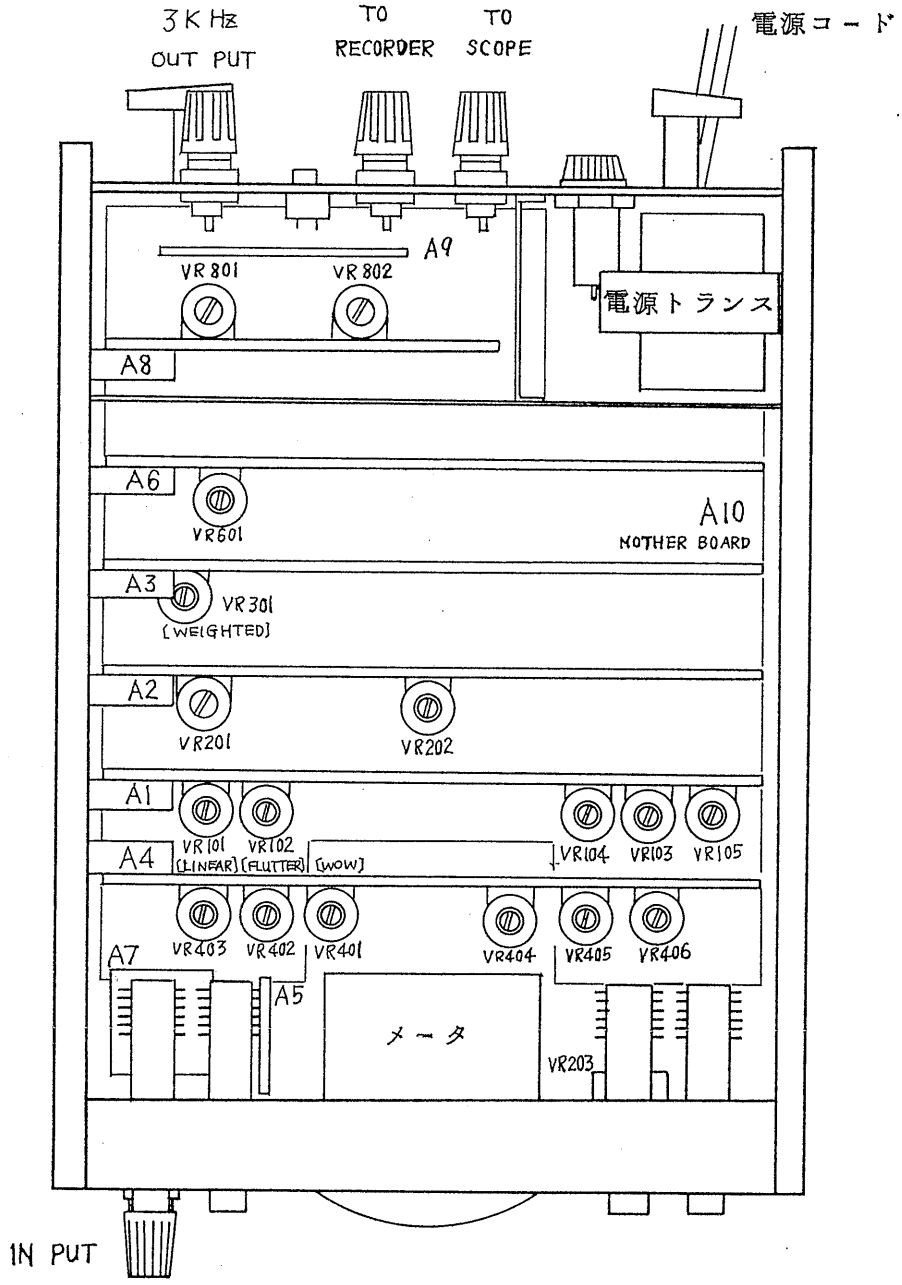
5－1図に示してある4ケ所のネジをはずし足を取除き，後方に両側面板，上面板および底面板を静かに引き出します。これで内部の点検ができます。



5－1図

注意　：　背面板の足をはずした状態で取手をもってパネル前面を傾けると上面板がフレームからはずれますので注意して下さい。

NP－32635 B　7010　100, 30　S 12770
作成 大塚 | 仕様番号 S－710081
作成日 46 11 1



A1 : LIMITER　　A2 : DISCRIM　　A3 : WOW AMP

A4 : MODE FILTER, METER CIRCUIT　　A5 : INDICATION

A6 : 3 kHz OSC　　A7 : IN PUT　　A8 : POWER SUPPLY

A9 : DRIFT　　A10 : MOTHER BOARD

5－2図　内部部品配置図（上面図）

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認 . . 校正 . .
NP－32635 B 7010 100. 30 S 12770
作成 天嶋 AO 1. 11
年月日 仕様番号 S－710082

承認 | 菊水電子工業株式会社 | 校正 | 取扱説明書書式

5.2 調整および校正

本器は当社において正確に調整され検査に合格していますので調整の必要はありませんが，定期的な校正や故障修理，部品を交換した時などで，再調整を行なう場合は次の方法で調整します。

5.2.1 調整および校正の注意

○電源投入後5分以上経過してから行なって下さい。

○校正用測定器は充分の予熱時間をとって下さい。

○5－2図（19項）および回路図を参照して下さい。

5.2.2 調整および校正に必要な測定器

名　　称	必要とする規格	備　　考
ワウ・フラッタ校正器	中心周波数　3 kHz ワウ・フラッタ　0 ～ 1% ワウ・フラッタ周波数 0.2～200Hz	菊水電子 MODEL 601
低周波発振器	20 Hz ～ 100 kHz	菊水電子 MODEL 417
AC ボルトメータ	0.1 mV ～ 300 V	菊水電子 MODEL 164D
周波数カウンタ	0.1 Hz ～ 1 MHz	
直流電圧計	0 ～ 100 V	菊水電子 MODEL 155A

5.2.3 定電圧回路の調整

プリント基板A8のテストポイント「TP801」とシャッシ間，「TP802」とシャッシ間，各々に直流電圧計を接続して「VR801」「VR802」にて +15V，-15V に調整します。

5.2.4 3 kHz 発振器の調整

発振周波数の経年変化はほとんどありませんので調整の必要はありません。出力の調整は「3 kHz OUT PUT」（背面パネル）にACボルトメータを接続し「VR601」にて 1.5Vrms に調整します。（プリント基板A6）

NP=88833 B 7010 100. 30 S 12770

作成 | 作成日 | 大嶋 | 仕様番号 | S 710083

5.2.5 「TAPE SPEED」指示計の調整

1）パネル面スイッチは次の様にします。

「TAPE SPEED(%)」 = 「1」

「PUSH CAL」 = 押さない状態

「WOW & FLUTTER(%)」 = 「0.1」

「POWER」 = ON

他の押ボタンスイッチは任意の位置

2）「IN PUT」に何も接続しない状態でゼロ点がくるっている場合は「VR202」（プリント基板A2）を調整してゼロに合わせます。

3）「IN PUT」に低周波発振器（出力約1V，3000Hz）を接続します。

4）「VR201」「VR203」を調整して指示をゼロに合わせます。

「VR201」は粗調整，「VR203」は微調整です。

5）低周波発振器の周波数を3000 Hz ±1％（±30 Hz）変化させ指示計のフルスケールをチェックします。合っていない場合は「VR105」（プリント基板A1）にて調整します。

6）同様にして「TAPE SPEED(%)」 = 「3」，「10」のとき低周波発振器の周波数を3000 Hz ±3％（±90 Hz），3000 Hz ±10％（±300 Hz）にし「VR104」，「VR103」にて調整します。

5.2.6 ワウ・フラッタ指示計の調整および校正

1）パネル面スイッチは次の様にします。

「MODE」 = 「WEIGHTED」

「INDICATION」 = 「JIS」

「SENSITIVITY PUSH 5mV」 = 押さない状態

「WOW & FLUTTER(%)」 = 「0.1」

「TAPE SPEED(%)」 = 「1」

「PUSH CAL」 = 押さない状態

「POWER」 = ON

2）「IN PUT」に次の様にセットされたワウ・フラッタ校正器を接続します

○出力約1V，中心周波数= 3000Hz

○ワウ・フラッタ = 0.1％ rms 正弦波

○ワウ・フラッタ周波数 = 4Hz

3）指示がフルスケールを示さない場合は「VR301」（プリント基板A3）にて調整して下さい。

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 承認 校正 作成 仕様 S-71008

4）パネル面スイッチのうち「MODE」のみ次の様にします。

「MODE」 ＝ 「LINEAR」

5）指示がフルスケールになる様に「VR403」（プリント基板A4）を調整します。

6）「MODE」 ＝ 「WOW」にします。

7）校正器のワウ・フラッタ周波数のみ2 Hzにします。

8）指示がフルスケールになる様に「VR401」を調整します。

9）「MODE」 ＝ 「FLUTTER」にします。

10）校正器のワウ・フラッタ周波数のみ40 Hzにします。

11）指示がフルスケールになる様に「VR402」を調整します。

12）「MODE」 ＝ 「WEIGHTED」

「INDICATION」 ＝ 「NAB」にします。

13）校正器のワウ・フラッタ周波数のみ4 Hzにします。

14）指示がフルスケールになる様に「VR406」を調整します。

15）校正器を次の様にセットします。

○出力約1 V，　中心周波数 ＝ 3000 Hz

○ワウ・フラッタ ＝ 0.1 % Peak　正弦波

○ワウ・フラッタ周波数 ＝ 4 Hz

16）パネル面スイッチのうち「INDICATION」のみ次の様にします。

「INDICATION」 ＝ 「CCIR」

17）指示がフルスケールになる様に「VR405」を調整します。

5.2.7　ワウ・フラッタ指示計，動特性の調整

「JIS」，「NAB」の場合はほとんど変化しませんので，調整は必要ありません。「CCIR」については次の順序で調整します。

1）パネル面のスイッチは次の様にします。

「MODE」 ＝ 「WEIGHTED」

「INDICATION」 ＝「CCIR」

「SENSITIVITY PUSH 5 mV」 ＝ 押さない状態

「WOW & FLUTTER(%)」 ＝ 「0.1」

「TAPE SPEED(%)」 ＝ 「1」

「PUSH CAL」 ＝ 押さない状態

「POWER」 ＝ ON

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
株式会社 日水電子工業 取扱説明書 書式
NP-3963S-B 7010 100 30 S 12770
作成 大鳴 作成日 60 1 11 仕様番号 S-710085

2）「IN PUT」に次の様にセットされたワウ・フラッタ校正器を接続します。

⊙出力約1V 中心周波数 = 3000Hz

○ワウ・フラッタ = 3% rms

○FUNCTION = パルス

○ワウ・フラッタ周波数レンジ = 1Hz（ダイヤル無関係）

○PULSE WIDTH = 100mS

3）校正器のMODULATION を右にまわして振れの最大値がフルスケールになる様にします。

4）振れの最小値（フルスケールからフルスケールになる中間の指示）が（40±10%）すなわち目盛の .3 ～.5 の範囲内であることを確認します。

5）校正器のPULSE WIDTH を60mS,30mS,10mS と変えて，指示の最大値が次に示す目盛の範囲内にあることを確認します。

60 mS — .84 ～ .96

30 mS — .56 ～ .68

10 mS — .18 ～ .24

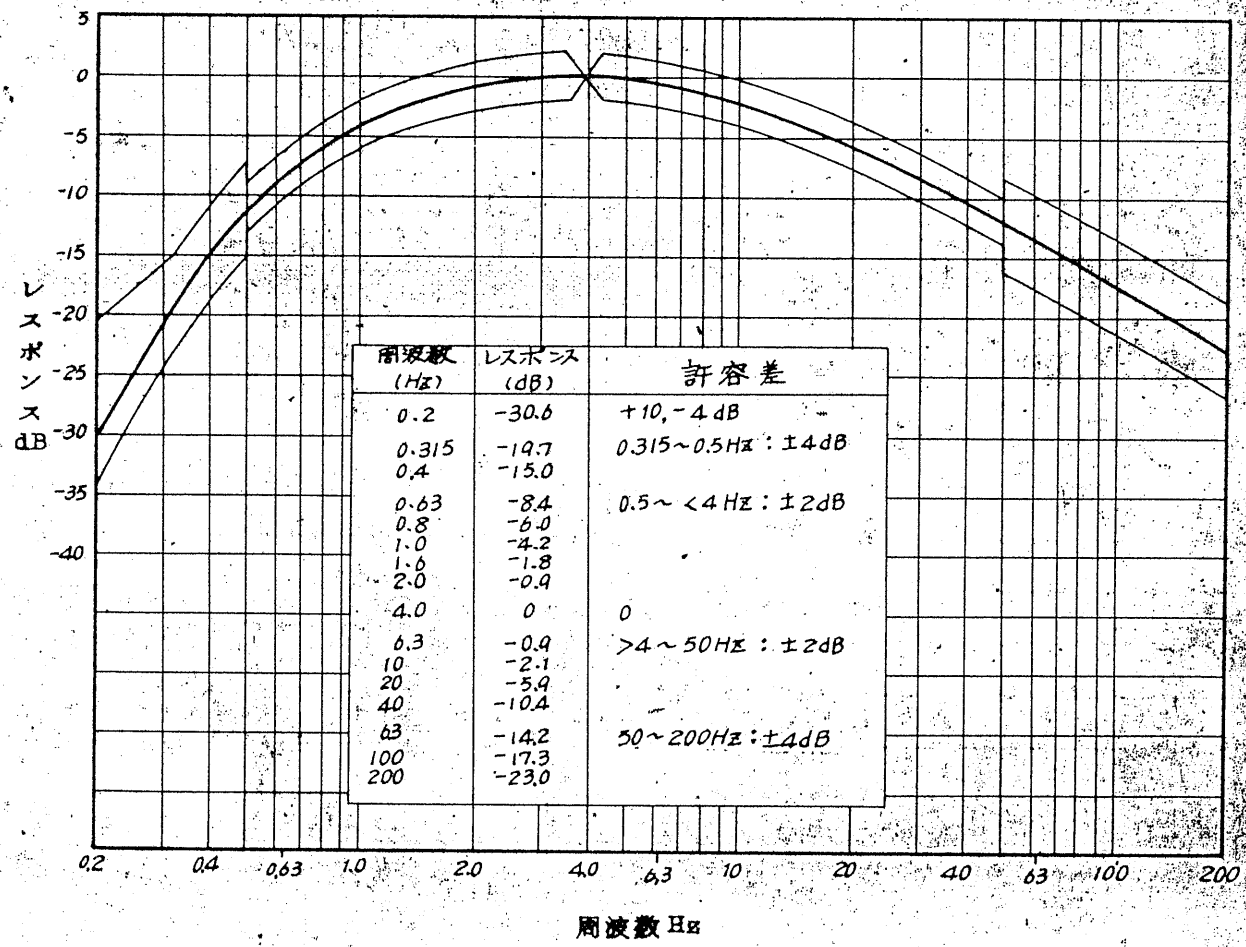
6）指示が範囲内にない場合は「VR404」（プリント基板A4）を調整します。

7）この調整を行なった場合はフルスケールも多少変化しますから，5.2.6 15）にもどって再調整します。この操作は2～3回くり返して行なって下さい。〔5・2・6 15）～5・2・7 7）〕

承認 / 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 / 校正 / NP=33635B / 7010 100. 30 S 12770 / 作成 天満 / 年月日 .2.1.11 / 仕様番号 S-710086

5.3

3－4図 ワウ・フラッタ測定用聴感補正曲線



周波数 (Hz)	レスポンス (dB)	許容差
0.2	-30.6	+10, -4 dB
0.315	-19.7	0.315～0.5Hz：±4dB
0.4	-15.0	
0.63	-8.4	0.5～<4Hz：±2dB
0.8	-6.0	
1.0	-4.2	
1.6	-1.8	
2.0	-0.9	
4.0	0	0
6.3	-0.9	>4～50Hz：±2dB
10	-2.1	
20	-5.9	
40	-10.4	
63	-14.2	50～200Hz：±4dB
100	-17.3	
200	-23.0	

CCIR 規格による指示計の動特性

4 Hz の正弦波でp－p偏移した周波数変調波（中心周波数3 kHz）によりメータのフルスケール校正を行なう。つぎにくり返し周波数1 Hz，幅100msの同一方向性パルスで偏移された周波数変調波を加え，同じフルスケールが得られるようにパルスの高さを調整する。

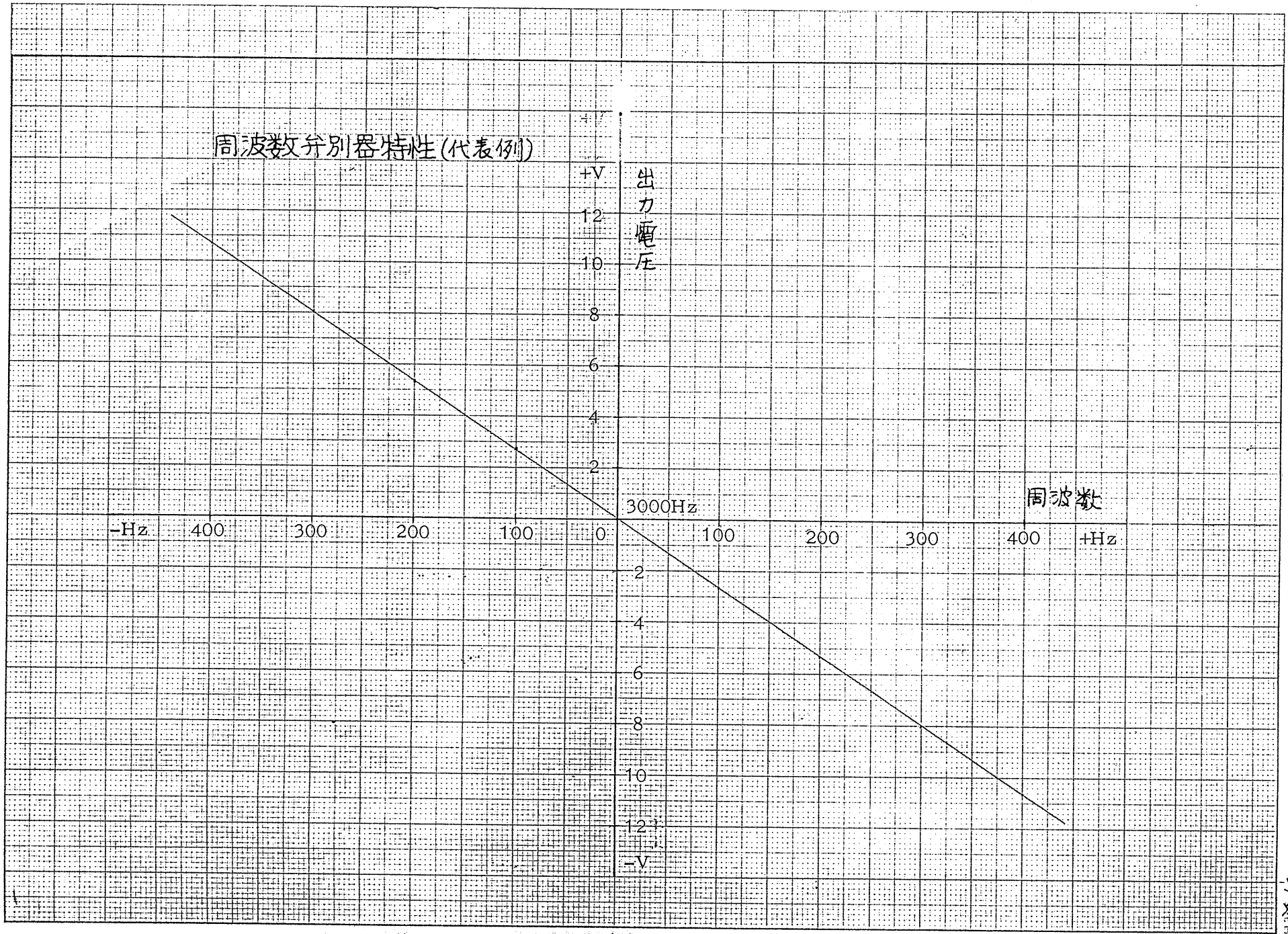
パルス幅Aを変えた時，メータの指示はB％を示さなければならない。（下表）

A (ms)	10	30	60	100
B (％)	21±3	62±6	90±6	100±4

復帰時間はくり返し1 Hz，幅100 msのパルスを加えたとき，パルスとパルスの間でメータが（40±10）％を指示するようにしなければならない。

（CCIR RECOMMENDATION 409－1）

東芝 | 日本電気工業株式会社 取扱説明書様式 | 校正 | 作成 大崎 | 仕様 S-71009


周波数弁別器特性(代表例)
+V
12
10
8
6
4
2
出力電圧
3000Hz
周波数
-Hz
400
300
200
100
0
100
200
300
400
+Hz
2
4
6
8
10
12
-V